台灣農業研究 (J. Taiwan Agric. Res.) 74(4):485–495 (2025)
https://doi.org/10.6156/JTAR.202512_74(4).0007 研究報告

由 *Corynespora cassiicola* 引起之沙漠玫瑰葉斑病

黃巧雯[1,*] 曾淑瓊[2] 黃晉興[3] 蔡志濃[4]

摘要

黃巧雯、曾淑瓊、黃晉興、蔡志濃。2025。由 *Corynespora cassiicola* 引起之沙漠玫瑰葉斑病。台灣農業研究 74(4):485–495。

2022 年 7 月中旬於彰化縣永靖鄉某一處園區，發現沙漠玫瑰葉片上產生褐色圓斑與不規則形病斑，嚴重時造成罹病葉片黃化與落葉。本研究自罹病葉片分離到 1 種真菌，培養於馬鈴薯葡萄糖瓊脂培養基 (potato dextrose agar; PDA) 培養基上，菌落為灰白色至灰色，培養基背面呈棕色至黑色。本菌之分生孢子呈棍棒狀或圓柱狀，直或略彎，淡褐色，具有多個隔膜，頂端鈍圓。依據本病害之病徵表現、病原菌形態特徵以及分子序列鑑定結果，將此菌鑑定為 *Corynespora cassiicola*。經人工接種試驗確認 *C. cassiicola* 對沙漠玫瑰葉片具有病原性，完成柯霍氏法則，證明此菌可為害沙漠玫瑰葉片造成葉斑病。本菌最適菌絲生長溫度為 24−32℃，最適孢子發芽溫度為 20−28℃。測試殺菌劑對其菌絲生長與孢子發芽影響，結果顯示賽普護汰寧、百克列及快得寧可有效抑制本菌菌絲生長，而快得寧、鋅錳乃浦及賽普護汰寧可顯著降低此病原菌之孢子發芽。以上本研究報導沙漠玫瑰葉斑病之病徵表現、病原形態、生長適溫及藥劑敏感性等資料，可作為將來病害鑑定與防治時之參考。本文為臺灣首次紀錄由 *C. cassiicola* 引起的沙漠玫瑰葉斑病報告。

關鍵詞：沙漠玫瑰、葉斑病、葉斑病菌、藥劑篩選。

前言

沙漠玫瑰 (desert rose, impala lily) 又稱天寶花、矮雞蛋花、虎刺花、富貴花、沙紅姬花及亞當花等，學名為 *Adenium obesum* (Forssk.) Roem. & Schult.，屬夾竹桃科 (Apocynaceae)、沙漠玫瑰屬 (*Adenium*) 多年生肉質性灌木，自然分布於阿拉伯半島 (Arabian Peninsula) 至東北非 (Northeastern Africa) 及東非地區 (Eastern Africa) (Colombo *et al*. 2018)，並於 1968 年引進臺灣種植。該灌木花卉原產於乾旱近沙漠地區，其花色鮮紅似玫瑰，因而得名『沙漠玫瑰』。沙漠玫瑰因其耐旱性佳、喜好高溫通風、最適生長溫度為 20–35℃，以及日照與光線充足等生長環境，臺灣中南部的氣候條件相當契合其生長需求。沙漠玫瑰是一種極具觀賞價值的植物，隨著品種日益多樣、花色多元鮮豔，其市場經濟價值日漸提升 (Colombo *et al*. 2018; Lin *et al*. 2020)。

臺灣氣候炎熱潮濕，有利於病蟲害的孳生與傳播，導致作物病蟲害種類繁多，根據《臺灣植物病害名彙》與相關研究報告指出，危害沙漠玫瑰的病原紀錄僅 3 種病害，由 *Phytophthora nicotianae* 引起的疫病、由 *Cucumber mosaic virus* (CMV) 引起的胡瓜嵌紋病毒以及由 *Plumeria mosaic virus* (PluMV) 引起的緬梔嵌紋病毒 (Tzean *et al*. 2019; Lin *et al*. 2020)。然而，2022 年 7 月中旬於彰化縣永靖鄉某一處園區發現一未記錄病害，受害葉片呈淡褐色或灰褐圓斑，逐漸擴大為圓形或不規則形病斑，中間

投稿日期：2025 年 5 月 15 日；接受日期：2025 年 8 月 21 日。
[*] 通訊作者：cwhuang@tari.gov.tw
[1] 農業部農業試驗所植物病理組助理研究員。臺灣 臺中市。
[2] 農業部農業試驗所植物病理組計畫助理。臺灣 臺中市。
[3] 農業部農業試驗所植物病理組研究員。臺灣 臺中市。
[4] 農業部農業試驗所植物病理組研究員兼組長。臺灣 臺中市。

有時呈現明顯同心輪紋，病斑周緣有時產生淡淡黃暈，嚴重時會造成罹病葉片提早黃化與落葉。經病原分離、鏡檢病原形態及依柯霍氏法則 (Koch's postulates) 進行病原性測定後，確認為由 *Corynespora cassiicola* 引起之沙漠玫瑰葉斑病。在臺灣，已知 *C. cassiicola* 為胡瓜褐斑病、木瓜褐斑病、番茄斑點病及羅勒枝枯病之病原菌 (Tzean *et al*. 2019; Tang *et al*. 2021)，本研究顯示此病原亦為沙漠玫瑰葉斑病之病原菌。

由於在臺灣未見由 *C. cassiicola* 引起之沙漠玫瑰葉斑病研究報告，因此本研究除對沙漠玫瑰葉斑病菌的形態、生理特性及病原性測定進行研究探討與瞭解外，另就現已推薦防治觀賞花卉或花木之真菌性病害之藥劑進行本病害之室內防治藥劑篩選，期望藉此能篩選出有效藥劑以提供此病害防治上之參考。

材料與方法

病原菌分離與保存

本研究測試之菌株來自彰化縣永靖鄉某一處園區，由感染葉斑病的沙漠玫瑰葉片上分離而得。分離的方式為將罹葉斑病之葉片取下，並以解剖刀切下病斑之病健部組織，以 75% 酒精表面消毒後，置於以 2% (w/v) 水瓊脂 (water agar; WA) 平板上，待病組織長出菌絲後以移植針切取菌絲尖端移到馬鈴薯葡萄糖瓊脂培養基 (potato dextrose agar; PDA) 培養基上培養。選取分離所得之菌株 Cory-001 與 Cory-002 分別置於 PDA 上培養 5 d 後，再挑取菌絲塊移植於含滅菌沙漠玫瑰枝條之 2% (w/v) WA 平板上，待其產孢後進行單孢分離，單孢分離株移至 2% (w/v) WA 培養基上培養，並將菌絲塊置入裝無菌水之保存管中，於 24℃定溫室保存待用。

病原菌形態與分子生物鑑定

將 Cory-001 與 Cory-002 菌株培養於 PDA 培養基上，觀察菌落等外觀形態；並將分離株培養於表面置有沙漠玫瑰枝條之 2% WA 培養基上，以 24℃定溫培養約 7 d，待其產孢後，以滅菌之針頭挑取分生孢子置於載玻片上，以光學顯微鏡 (Differential Interference Contrast, DIC, LEICA DM 2500, Leica Microsystems GmbH, Wetzlar, Germany) 進行孢子形態觀察，並以 NIS-Elements BR 3.0 軟體 (Nikon, Tokyo, Japan) 測量 50 個以上分生孢子之長度與寬度。分子鑑定方面則是將分離菌株單孢培養於 PDA 培養基平板上 7 d 後，委託源資國際生物科技股份有限公司 (Tri-I Biotech Inc., Taichung, Taiwan) 進行聚合酶鏈鎖反應 (polymerase chain reaction; PCR) 與 DNA (deoxyribonucleic acid) 定序，使用之引子對為 ITS4 (5′-TCCTCCGCTTATTGATATGC-3′) 與 ITS5 (5′-GGAAGTAAAAGTCGTAACAAGG-3′) (White *et al*. 1990)，擴增核醣體內轉錄區間 (ribosomal internal transcribed spacer (ITS)) 序列與分離株之 DNA 序列直接定序，定序後序列在 NCBI (National Center for Biotechnology Information) 資料庫中進行序列分析比對，並將該序列登錄於 NCBI 基因資料庫。

接種源配製與病原性測定

將 Cory-001 分離株培養於含滅菌後沙漠玫瑰枝條之 2% (w/v) WA 平板上，置於 24℃、12 h 光照下培養約 7 d 後，以無菌水洗下培養皿內之分生孢子，並利用血球計數器 (hemacytometer, Bright-Line, Hausser Scientific, Horsham, PA, USA) 測定孢子濃度，再以無菌水製成孢子懸浮液 (10^6 spores mL^{-1}) 供接種試驗用。購買市售沙漠玫瑰植株，將 *C. cassiicola* 分離株之孢子懸浮液分別進行離體葉片與盆栽葉片之接種試驗。在離體葉片上接種方式如下：將沙漠玫瑰葉片由植株取下後，以滅過菌 3 號蟲針在葉片上製造傷口，將 *C. cassiicola* Cory-001 與 Cory-002 菌株以無菌水配製孢子懸浮液 (10^5 spores mL^{-1})，分別取 20 µL 滴於傷口上，每片葉片於左右兩側各處理 1 點，每個處理 4 片離葉，並以無菌水作為對照組，再將接種後葉片保濕於密封塑膠盒中，分別放置於 25℃黑暗之定溫箱中，逐日觀察病斑進展情形，本實驗重複進行 2 次。另外在盆栽

上葉片接種方式如下：將上述以無菌水配製孢子懸浮液，均勻噴布於盆栽葉片上，接種後盆栽隨即進行套袋保濕 2 d 後去除塑膠袋，盆栽放置於溫室內觀察病勢進展情形，對照組則以無菌水進行接種，每處理 4 重複，本實驗重複進行 2 次。

溫度對病原菌菌絲生長與孢子發芽之影響

將 Cory-001 與 Cory-002 菌株分別移植於 PDA 培養基平板上並置於室溫培養 7 d 後，以口徑 0.6 cm 滅菌過之打孔器切取菌絲邊緣，將菌絲塊置於 PDA 平板中央，分別置於 4、8、12、16、20、24、28、32、36 及 40℃之定溫箱中黑暗培養，於培養後第 9 天測量其菌絲生長之直徑，每個處理 4 重複，本實驗重複進行 2 次。另外，將 Cory-001 與 Cory-002 菌株分別培養於含滅菌後沙漠玫瑰枝條之 WA 上待其產孢後，以無菌水配製孢子懸浮液 (約 10 spores μL^{-1})，再以無菌微量吸管吸取 20 μL 供試菌株之孢子懸浮液，分別置於 4、8、12、16、20、24、28、32、36 及 40℃之定溫箱中，於 24 h 後取出於顯微鏡計算 100 個孢子之發芽情形，每個處理 4 重複，本實驗重複進行 2 次。

藥劑對 *C. cassiicola* 病原菌菌絲生長之影響

將供試菌株 Cory-001 與 Cory-002 移植至 PDA 平板上，於室溫培養 7 d 後，以滅菌過孔徑 0.6 cm 之打孔器切取菌絲塊供試，並利用藥劑平板測試法測定供試藥劑之抑菌效果。所使用 13 種藥劑及種類如下：42.4% 白克列水懸劑 (Boscalid，興農股份有限公司，臺灣臺中市)、10% 保粒黴素 (甲) 可濕性粉劑 (Polyoxin-B，興農股份有限公司，臺灣臺中市)、50% 貝芬替水懸劑 (Carbendazim，富農化學工業股份有限公司，臺灣桃園市)、33.5% 快得寧水懸劑 (Oxine-copper，興農股份有限公司，臺灣臺中市)、40% 甲基多保淨水懸劑 (thiophanate methyl，興農股份有限公司，臺灣臺中市)、22.7% 腈硫醌水懸劑 (Dithianon，興農股份有限公司，臺灣臺中市)、23.6% 百克敏乳劑 (Pyraclostrobin，雅飛有限公司，臺灣臺北市)、62.5% 賽普護汰寧水分散性粒劑 (Cyprodinil + Fludioxonil，先正達股份有限公司，臺灣臺北市)、33% 鋅錳乃浦水懸劑 (Mancozeb，興農股份有限公司，臺灣臺中市)、75% 四氯異苯腈可濕性粉劑 (Chlorothalonil，興農股份有限公司，臺灣臺中市)、18% 賽福寧乳劑 (Triforine，立農化學股份有限公司，臺灣雲林縣)、23.7% 依普同水懸劑 (iprodione，興農股份有限公司，臺灣臺中市) 及 44.2% 克收欣水懸劑 (Kresoxim-methyl，嘉泰企業股份有限公司，臺灣桃園市)，配製成含有效成分濃度為 1、10 及 100 mg a.i. L^{-1} 之 PDA 培養基，另以不添加藥劑之 PDA 平板作為對照。將上述直徑 0.6 cm 的菌絲塊，菌絲面朝下置入直徑 8.5 cm 之含藥的 PDA 培養基平板中央，置於 25℃之定溫箱中黑暗培養，於培養後 14 d 測量其菌絲生長直徑，每處理 4 重複，本試驗重複進行 3 次。試驗結果按下列公式換算藥劑對菌絲之生長抑制率：抑制率 (%) = [(對照組平均生長直徑 − 藥劑處理組平均生長直徑)/對照組平均生長直徑] × 100%。

藥劑對 *C. cassiicola* 分生孢子發芽之影響

以無菌微量吸管吸取 50 μL 上述不同藥劑之溶液，置於 3 凹載玻片之凹槽內，再以無菌微量吸管吸取 1 μL 供試之 Cory-001 與 Cory-002 孢子懸浮液 (200 conidia μL^{-1})，滴於上述含農藥種類：白克列、保粒黴素 (甲)、貝芬替、快得寧、百克敏、賽普護汰寧、鋅錳乃浦及克收欣等 6 種之載玻片凹槽內，並混合均勻，使凹槽內混合液之有效成分濃度為 10 mg a.i. L^{-1}。供試載玻片置於加有 5–10 mL 無菌水之 8.5 cm 塑膠培養皿中，以避免玻片水分蒸散，並將培養皿置於 25℃之定溫箱中，經 24 h 後於顯微鏡下逢機計算 100 個孢子之發芽率，每個處理 4 重複，本試驗重複進行 2 次。以滅菌蒸餾水處理作為對照組。

統計分析

各項處理之試驗資料利用 SAS 9.1 版統計分析軟體先進行變方分析 (analysis of variance variance; ANOVA)，以最小顯著性差異 (least

significant difference; LSD) 測驗在 5% 顯著水準下 ($P = 0.05$)，比較處理間平均值之差異。

結果

沙漠玫瑰葉斑病之病徵

2022 年 7 月中旬於彰化縣永靖鄉某一處園區發現沙漠玫瑰葉片上產生褐色圓形病斑，初期受害葉片呈淡褐色或灰褐圓斑，逐漸擴大為圓形或不規則形病斑，中間有時呈現明顯同心輪紋，病斑周緣有時產生淡淡黃暈，嚴重時會造成罹病葉片黃化與落葉 (圖 1)。

沙漠玫瑰葉斑病菌之培養形態與分子鑑定

本研究自罹病葉片分離到 1 種真菌，培養於 PDA 培養基上，菌落為灰白色至灰色，培養基背面呈棕色至黑色 (圖 2A)。將罹病葉片放置於濕度箱中約 2−4 d 後，於病徵上產生分生孢子梗或分生孢子。本菌之分生孢子為棍棒狀或圓柱狀，直或略彎，淡褐色，具有多個隔膜，頂端鈍圓，大小約為 52.9−118.3 μm × 6.9−10.8 μm，分生孢子以鏈生方式產孢 (圖 2B 與 2C)。為進一步確認菌株鑑定之正確性，將 Cory-001 與 Cory-002 菌株之 ITS 片段序列純化定序後，並登錄於 NCBI 之 GenBank，其序列之 Accession number 為 OR481069 與 OR481070。再利用多重序列比對分析菌株間之序列相同度，發現與 NCBI 上登錄之 *C. cassiicola* 菌株 (Accession No. MW696164) 的 ITS 序列相同度均為 100%。

病原性測定

沙漠玫瑰褐斑病菌分離株以孢子懸浮液 (10^6 spores mL^{-1}) 分別接種於離葉傷口與盆栽葉片。結果顯示，分離株 Cory-001 與 Cory-002 分別以孢子懸浮液接種於以針刺製造傷口處理之離體葉片上，於接種 2 d 後，葉片上接種處開始產生淡褐色斑點，病斑逐漸往外擴散，於接種 3 d 後，葉片上病斑轉為黑褐色圓形病斑更為明顯 (圖 3A 與 3B)；而在盆栽試驗，*C. cassiicola* Cory-001 以孢子懸浮液直接噴布於葉片上，於接種 5 d 後開始出現淡褐色斑點病斑，於接種 14 d 後葉片上病斑逐漸擴大為圓形或不規則形之淺褐色病斑 (圖 4A 與 4B)，對照組則是以無菌水處理之離體葉片及盆栽葉片上，均未見病斑產生 (圖 3C 與圖 4C)。以後再從罹病組織回分得到菌株與接種病原菌菌株，其形態特徵皆相同，並完柯霍氏

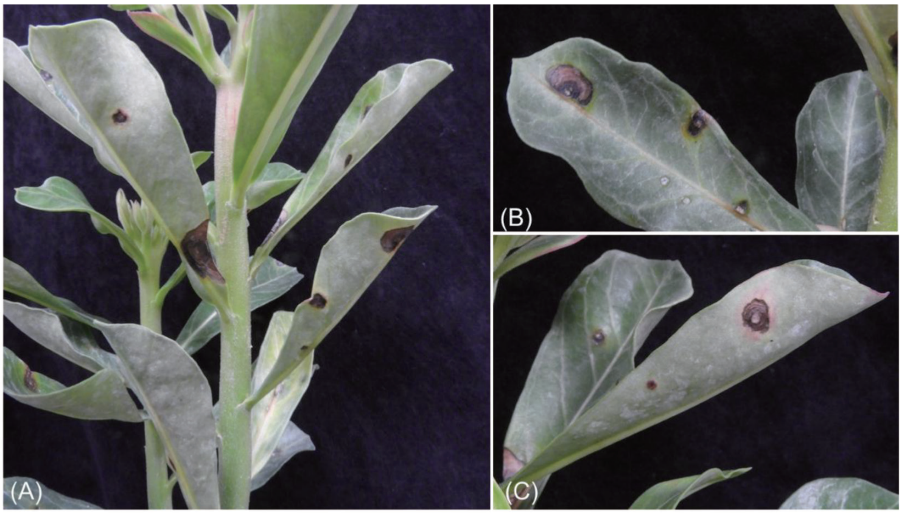

圖 1. 沙漠玫瑰葉斑病葉片上病徵。(A) 於田間自然感染植株葉片上所造成的病徵；(B) 葉面上病徵；(C) 葉背上病徵。

Fig. 1. (A) Naturally infected leaf spot symptoms of desert rose. Symptoms of dark brown spot were observed on (B) leaf surface and (C) leaf back.

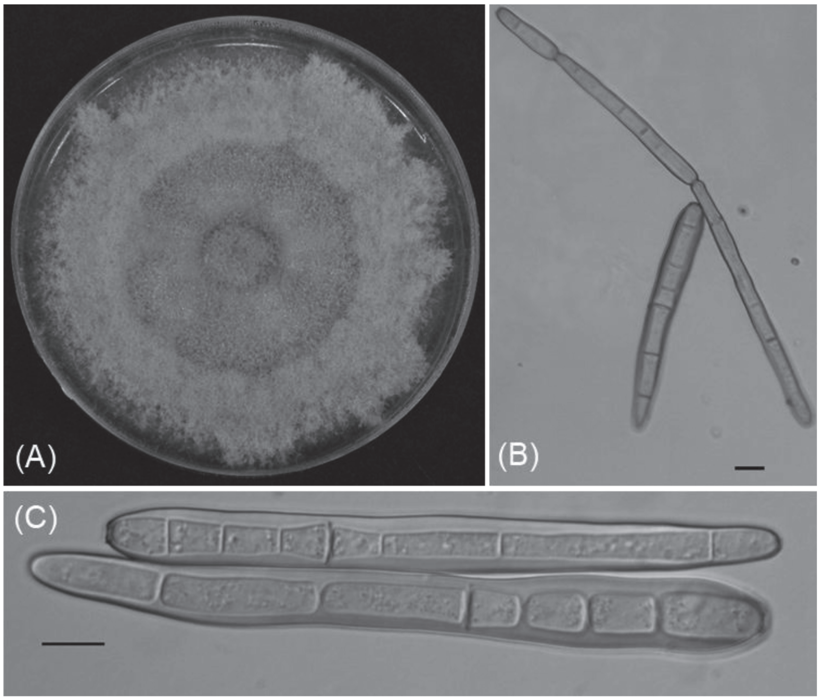

圖 2. 沙漠玫瑰葉斑病菌之菌落與分生孢子形態。(A) 沙漠玫瑰葉斑病菌於 PDA 培養基上於 24℃培養 7 d 後的菌落形態；(B) 分生孢子以鏈生方式產孢；(C) 分生孢子，內具橫格。標尺 = 10 μm。

Fig. 2. Colony and conidial morphology of *Corynespora cassiicola*. (A) Colony of *C. cassiicola* on PDA at 24℃ after cultured for 7 d, (B) conidial chain and (C) conidia with septa. Bars denote 10 μm.

圖 3. 沙漠玫瑰葉斑病病原菌 (*Corynespora cassiicola* Cory-001、Cory-002) 分別接種於沙漠玫瑰離葉葉片上之病徵表現。(A) 以 Cory-001 菌株接種；(B) 以 Cory-002 菌株接種；(C) 以無菌水接種為對照組。

Fig. 3. Dark brown lesion symptoms caused by inoculating (A) *Corynespora cassiicola* Cory-001 and (B) Cory-002 through wounds on detached leaves of desert rose. (C) Inoculation with sterile water as control.

法則 (Koch's postulates)，證實本研究所分離之 *C. cassiicola* 對沙漠玫瑰葉片具有病原性。

溫度對病原菌菌絲生長及孢子發芽之影響

將供試的 2 株葉斑病菌之菌絲塊培養於不同溫度之培養箱中，其生長結果如圖 5 所示，Cory-001 與 Cory-002 分離株於 8–28℃ 培養時，其菌絲生長隨著溫度升高而增快，Cory-001 菌株於 24–28℃培養時，對菌絲生長最為有利，於培養後 12 d 時其平均生長直徑分別為 8.3 cm 與 8.1 cm；Cory-001 菌株於 32–40℃下生長速率遞減，至 40℃時完全不生長。Cory-002 菌株則在 28℃培養時，對菌絲生長最佳，但至 40℃培養時病原則菌絲則完全不生長。另外，溫度對孢子之發芽影響結果則如圖 6 所示，兩菌株在 16–28℃之發芽率介於 63–88% 之間，就 Cory-001 菌株而言，於 20℃培養時，對孢子發芽最有利溫度，其孢子發芽率為 77.5%；Cory-002 菌株則在 28℃培養時，對孢子發芽為最佳溫度，其孢子發芽率為 88.3%，於 4℃下兩菌株孢子則完全不發芽。

圖 4. (A–B) 沙漠玫瑰葉斑病病原菌 (*Corynespora cassiicola* Cory-001) 接種於沙漠玫瑰葉片上之病徵表現；(C) 以水作為對照組。

Fig. 4. (A–B) Disease symptoms showing on desert rose leaves after inoculation with *Corynespora cassiicola* Cory-001 isolate for 14 d. (C) Inoculation with sterile water as control group.

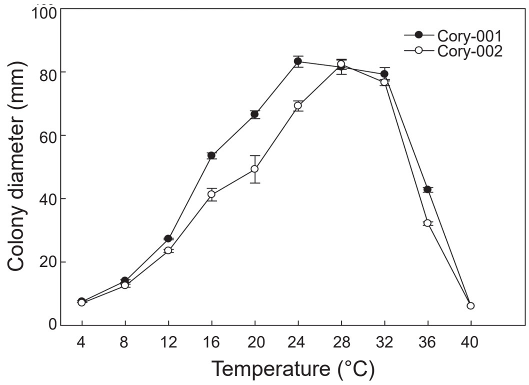

圖 5. 不同溫度對沙漠玫瑰葉斑病菌 *Corynespora cassiicola* Cory-001 與 Cory-002 分離株病原菌菌絲生長之影響 (在 PDA 平板培養 9 d)。

Fig. 5. Effect of temperature on the mycelial growth of *Corynespora cassiicola* Cory-001 and Cory-002 isolates cultured on potato dextrose agar (PDA) plates for 9 d.

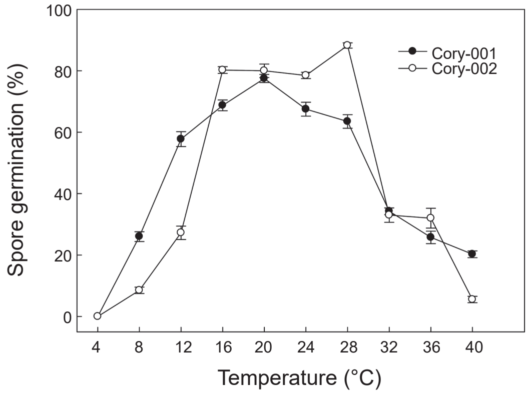

圖 6. 不同溫度對沙漠玫瑰葉斑病菌 *Corynespora cassiicola* Cory-001 與 Cory-002 分離株孢子發芽之影響。

Fig. 6. Effect of temperature on spore germination of *Corynespora cassiicola* Cory-001 and Cory-002 isolates.

藥劑對 *C. cassiicola* 病原菌菌絲生長之影響

將供試藥劑添加於 PDA 平板上，測試各藥劑對 C. cassiicola 病原菌菌絲生長之抑制情形，結果如表 1 所示。賽普護汰寧於 1 mg a.i. L^{-1} 有效成分藥劑濃度下，對 Cory-001 與 Cory-002 分離株之菌絲生長抑制率皆在 45% 以下。若於 10 mg a.i. L^{-1} 有效成分濃度下，依普同、百克敏、快得寧及賽普護汰寧對 Cory-001 菌絲生長之抑制率分別為 63.5%、54.8%、53.5% 及 48.4%，而對 Cory-002 菌絲生長之抑制率分別為 56.5%、34.8%、51.8% 及 68.0%。若有效成分濃度提高至 100 mg a.i. L^{-1} 下，則賽普護汰寧與百克敏對 Cory-001 菌絲生長抑制率分別提高至 94.6% 與 84.0%，而 Cory-002 亦有 76.4% 與 71.4% 的菌絲生長抑制率，與其他不同藥劑處理之結果具有顯著性差異，而保粒黴素、貝芬替、四氯異苯腈及克收欣即使在 100 mg a.i. L^{-1} 有效成分濃度下，對 2 株菌株菌絲生長亦僅不到 20.0% 之生長抑制率。

藥劑對 *C. cassiicola* 病原菌分生孢子發芽之影響

測試藥劑對 *C. cassiicola* 病原菌分生孢子發芽之影響， 結果如表 2 所示。Cory-001 與 Cory-002 分離株於 1 mg a.i. L^{-1} 有效成份藥劑濃度下，快得寧處理其分生孢子發芽抑制率皆為 100%，對於孢子發芽具有極佳的抑制性，其次為鋅錳乃浦處理下，分別仍有 88.8% 與 100% 的抑制率，與其他不同藥劑處理之結果具有顯著性差異。當有效成份濃度提高至 10 mg a.i. L^{-1} 下，快得寧、賽普護汰寧及鋅錳乃浦等 3 種藥劑處理下，其 2 株病原菌之分生孢子發芽之抑制率皆為 90% 以上，而在 10 mg a.i. L^{-1} 有效成分濃度，Cory-001 菌株而言，百克敏、克收欣及百克列處理下分別僅有 22.9%、33.0% 及 52.3% 的發芽率；Cory-002 菌株則仍分別有 67.5%、75.9% 及 51.6% 的發芽率。

討論

C. cassiicola 是一種重要且廣泛分布的真菌病原，屬 Corynesporascaceae 科，不僅是一種常見的壞疽型病原菌 (necrotrophic pathogen)，*C. cassiicola* 還可為腐生菌 (saprotrophs) 或內生菌 (endotrophs) (Kingsland 1986; Collado *et al*. 1999; Suryanarayanan *et al*. 2002; Lee *et al*. 2004; Promputtha *et al*. 2007; Déon *et al*. 2012)，寄主範圍廣泛，可感染熱帶與亞熱帶地區之重要經濟作物、觀賞植物或一些常見的雜草，如黃瓜、木瓜、番茄、南瓜、棉花、大豆、甜椒、豆類、萵苣、羅勒、橡膠樹、繡球花、牽牛花、象草及百合草等，寄主植物高達上百種以上 (Dixon *et al*. 2009; Pereira *et al*. 2019; Tang *et al*. 2021)，所造成之病徵有葉片褐斑與斑點，枝條枯萎，莖、根及塊莖腐爛等，為多種高經濟價值作物生產中的重要病害之一，亦造成人類疾病發生 (Mahgoub 1969; Huang *et al*. 2010)。在臺灣，已知 *C. cassiicola* 為胡瓜褐斑病、木瓜褐斑病、番茄斑點病及羅勒枝枯病之病原菌 (Tzean *et al*. 2019; Tang *et al*. 2021)，本研究顯示亦為沙漠玫瑰葉斑病之病原菌。根據 Dixon *et al*. (2009) 報告指出，*C. cassiicola* 該病原對多種寄主具有致病性 (pathogenicity) 外，其中有些分離株則表現出寄主專一性 (host specificity)，得知此病原菌與寄主關聯性方面具有高度多樣性。因此，本研究所分離的 Cory-001 與 Cory-002 菌株對沙漠玫瑰葉片具有病原性，但對其他作物其致病性與否或是否具有寄主專一性，有待未來進一步釐清。

本研究另測試溫度對 *C. cassiicola* 菌株菌絲生長及孢子發芽之影響，結果得知 24–28℃ 為本菌菌絲最適生長之溫度，而 8℃以下與 40℃之溫度，菌絲幾乎停止生長；在 16–28℃ 無菌水存在 24 h 之情形下，所測試的兩菌株之分生孢子發芽率均可達 60% 以上，顯示臺灣的溫暖氣候下有利於本病原菌之發芽與侵入感染。由文獻指出 (Pernezny *et al*. 2000; MacKenzie *et al*. 2018)，當環境濕度接近 100% 的長時間條件下 (16–44 h)，*C. cassiicola* 分生孢子即可在植物罹病組織上產生，再藉由風吹散或雨水飛濺傳播；當溫度介於 25–35℃，最適合於本菌之侵染，導致病害之發生。另外，*C. cassiicola* 可在感染的寄主植物組織上存活超過 2 年 (Boosalis & Hamilton 1957; MacK-

表 1. 不同藥劑對 *Corynespora cassiicola* Cory-001 與 Cory-002 分離株菌絲生長之影響。

Table 1. Effect of fungicides on mycelial growth of *Corynespora cassiicola* Cory-001 and Cory-002 isolate by culture plate method.

	Inhibition (%)[z]					
	Cory-001			Cory-002		
Fungicide[y]	1 mg a.i. L^{-1}	10 mg a.i. L^{-1}	100 mg a.i. L^{-1}	1 mg a.i. L^{-1}	10 mg a.i. L^{-1}	100 mg a.i. L^{-1}
42.4% Boscalid (SC)	27.9 b[x]	42.0 c	84.0 b	11.2 bcd	45.4 bc	71.4 ab
50% Polyoxins (SG)	5.9 d	5.6 f	11.4 g	0.9 d	3.6 d	1.4 g
50% Carbendazim (SC)	11.7 cd	15.7 ef	13.9 g	5.5 cd	2.8 d	13.1 fg
33.5% Oxine-copper (SC)	13.0 bcd	53.5 ab	67.3 c	3.6 d	51.8 b	70.8 ab
40% Thiophanate-Methyl (SC)	6.6 d	19.6 de	24.0 ef	2.8 d	0.0 d	8.1 g
22.7% Dithianon (SC)	22.8 bc	16.8 de	30.3 e	2.8 d	2.9 d	28.1 ef
23.6% Pyraclostrobin (EC)	22.4 bc	54.8 ab	54.2 d	12.1 bcd	34.8 c	51.2 cd
62.5% Cyprodinil + Fludioxonil (WG)	45.5 a	48.4 bc	94.6 a	47.7 a	68.0 a	76.4 a
33% Mancozeb (SC)	15.1 bcd	15.7 ef	46.2 d	16.1 bc	9.3 d	38.9 de
75% Chlorothalonil (WP)	9.0 cd	26.9 d	18.3 fg	17.9 b	6.3 d	17.8 fg
75% Triforine (EC)	4.2 d	16.7 de	69.1 c	7.2 bc	7.5 d	57.9 bc
23.7% Iprodione (SC)	13.1 bcd	63.5 a	66.8 c	0.0 d	56.5 b	66.2 abc
44.2% Kresoxim-methyl (SC)	9.9 cd	9.0 ef	16.3 fg	1.8 d	5.7 d	0.0 g
LSD ($P = 0.05$)	15.1	10.7	10.0	12.3	13.0	18.2

[z] Inhibition (%) = [(Diameter of mycelial growth on PDA without fungicide - diameter of mycelial growth on PDA with fungicide)/diameter of mycelial growth on PDA without fungicide] × 100.

[y] SC: suspension concentrate; EC: emulsifiable concentrate; WG: water-dispersible granules; WP: wettable powder.

[x] Means within a column followed by the same letter are not significantly different at 5% by least significant difference (LSD) test.

表 2. 不同藥劑對 *Corynespora cassiicola* Cory-001 與 Cory-002 分離株孢子發芽之影響。

Table 2. Effect of fungicides on spore germination of *Corynespora cassiicola* Cory-001 and Cory-002 isolate by glass slide method.

	Inhibition (%)[z]			
	Cory-001		Cory-002	
Fungicide[y]	1 mg a.i. L^{-1}	10 mg a.i. L^{-1}	1 mg a.i. L^{-1}	10 mg a.i. L^{-1}
42.4% Boscalid (SC)	33.4 d[x]	52.3 c	22.0 d	51.6 b
33.5% Oxine-copper (SC)	100.0 a	100.0 a	100.0 a	100.0 a
23.6% Pyraclostrobin (EC)	17.2 e	22.9 e	60.5 c	67.5 c
62.5% Cyprodinil + Fludioxonil (WG)	35.7 c	90.4 b	81.6 b	100.0 a
33% Mancozeb (SC)	88.8 b	94.2 ab	100.0 a	100.0 a
44.2% Kresoxim-methyl (SC)	3.3 f	33.0 d	3.4 e	75.9 b
LSD (P = 0.05)	3.5	5.9	4.3	4.0

[z] Inhibition (%) = [(No. of spore germinate on water without fungicide − No. of spore germinate on water with fungicide)/No. of spore germinate on water without fungicide] × 100.

[y] SC: suspension concentrate; EC: emulsifiable concentrate; WG: water-dispersible granules.

[x] Means within a column followed by the same letter are not significantly different at 5% by least significant difference (LSD) test.

enzie *et al*. 2018)，因此田間衛生管理尤為重要，如清除罹病組織、枝條是防治本病害發生之重要防治策略之一。

有關沙漠玫瑰葉斑病的防治，目前在國內並無推薦藥劑，本研究以推薦在觀賞花卉之其他真菌性病害之藥劑，進行沙漠玫瑰葉斑病菌絲生長與孢子發芽之影響測試，試驗結果顯示，對菌絲生長抑制效果最佳的藥劑為賽普護汰寧與百克列，次佳者為快得寧；抑制孢子發芽的藥劑，則以快得寧與鋅錳乃浦效果最佳，賽普護汰寧為次佳者。綜合而論，對孢子發芽與菌絲生長都有良好抑制效果者為快得寧與賽普護汰寧。從室內藥劑篩選結果，上述藥劑可作為防治沙漠玫瑰葉斑病之用藥。值得注意的是，*C. cassiicola* 本病原菌對殺菌劑的抗藥性被列為高度抗藥性風險族群 (Sun *et al*. 2022)，於田間進行藥劑防治時，應輪用不同作用機制的藥劑，且應降低苯咪唑類 (benzimidazoles) 藥劑如免賴得、貝芬替及腐絕等與醌類抑制劑 (QoIs) 藥劑如克收欣、亞托敏及百克敏等使用頻度或謹慎施用，為降低或延緩抗藥性的產生。

由本研究結果顯示沙漠玫瑰葉斑病之病原菌 *C. cassiicola* 適合於臺灣氣候條件下生長與侵染，其感染源可能來自殘存於田間枯葉上產生之病原菌分生孢子，藉由風雨途徑進行侵染。因此，田間衛生尤為重要一環，清園可降低田間病原菌密度，此外適當修剪枝條以促進通風亦有助於降低病害發生機率。藥劑防治上，由本研究所篩選的賽普護汰寧、百克列及快得寧可有效抑制本菌菌絲生長，而快得寧、鋅錳乃浦及賽普護汰寧可顯著降低此病原菌之孢子發芽，另雨季時則應加強藥劑防治，以降低田間病原菌之侵染，達到防治本病害之目的。以上本研究報導沙漠玫瑰葉斑病之病徵表現、病原形態、生長適溫及藥劑敏感性等資料，可作為將來病害鑑定及防治時之參考。

引用文獻

Boosalis, M. G. and R. I. Hamilton. 1957. Root and stem rot of soybean caused by *Corynespora cassiicola* (Berk. & Curt.) Wei. Plant Dis. Rep. 41:696–698.

Collado, J., G. Platas, I. González, and F. Peláez. 1999. Geographical and seasonal influences on the distribution of fungal endophytes in *Quercus ilex*. New Phytol. 144:525–532. doi:10.1046/j.1469-8137.1999.00533.x

Colombo, R. C., M. A. Da Cruz, D. U. De Carvalho, R. T. Hoshino, G. A. C. Alves, and R. T. De Faria. 2018. *Adenium obesum* as a new potted flower: growth management. Ornam. Hortic. 24:197–205. doi:10.14295/oh.v24i3.1226

Déon, M., A. Scomparin, A. Tixier, C. R. R. Mattos, T. Leroy, M. Seguin, ... V. Pujade-Renaud. 2012.

First characterization of endophytic *Corynespora cassiicola* isolates with variant cassiicolin genes recovered from rubber trees in Brazil. Fungal Divers. 54:87–99. doi:10.1007/s13225-012-0169-6

Dixon, L. J., R. L. Schlub, K. Pernezny, and L. E. Datnoff. 2009. Host specialization and phylogenetic diversity of *Corynespora cassiicola*. Phytopathology 99:1015–1027. doi:10.1094/PHYTO-99-9-1015

Huang, H. K., C. E. Liu, J. H. Liou, H. C. Hsiue, C. H. Hsiao, and P. R. Hsueh. 2010. Subcutaneous infection caused by *Corynespora cassiicola*, a plant pathogen. J. Infect. 60:188–190. doi:10.1016/j.jinf.2009.11.002

Kingsland, G. C. 1986. Pathogenicity and epidemiology of *Corynespora cassiicola* in the Republic of Seychelles. Trop. Pest Manage. 32:283–287. doi:10.1080/09670878609371080

Lee, S., V. Mel'nik, J. E. Taylor, and P. W. Crous. 2004. Diversity of saprobic hyphomycetes on *Proteaceae* and *Restionaceae* from South Africa. Fungal Divers. 17:91–114.

Lin, Y. T., C. H. Tsai, M. J. Lin, and T. C. Deng. 2020. Identification and detection of *Plumeria mosaic virus* infecting desert rose (*Adenium obesum*). J. Taiwan Agric. Res. 69:77–89. (in Chinese with English abstract) doi:10.6156/JTAR.202003_69(1).0006

MacKenzie, K. J., L. G. Sumabat, K. V. Xavier, and G. E. Vallad. 2018. A review of *Corynespora cassiicola* and its increasing relevance to tomato in Florida. Plant Health Prog. 19:303–309. doi:10.1094/PHP-05-18-0023-RV

Mahgoub, E. 1969. *Corynespora cassiicola*, a new agent of maduromycetoma. J. Trop. Med. Hyg. 72:218–221.

Pereira, C. M., S. S. Salcedo, E. de Oliveira Lopes, and R. W. Barreto. 2019. *Corynespora cassiicola* causes leaf spots on sweet basil (*Ocimum basilicum*) in Brazil. Australas. Plant Dis. Notes 14:32. doi:10.1007/s13314-019-0364-3

Pernezny, K., L. E. Datnoff, B. Rutherford, and A. Carroll. 2000. Relationship of temperature to growth, sporulation, and infection of tomato by the target spot fungus. p.16–19. *in*: 1999–2000 Report of Tomato Research. Florida Tomato Committee, Maitland, FL.

Promputtha, I., S. Lumyong, V. Dhanasekaran, E. H. C. McKenzie, K. D. Hyde, and R. Jeewon. 2007. A phylogenetic evaluation of whether endophytes become saprotrophs at host senescence. Microb. Ecol. 53:579–590. doi:10.1007/s00248-006-9117-x

Sun, B., G. Zhu, X. Xie, A. Chai, L. Li, T. Fan, ... S. Yanxia. 2022. Rapidly increasing boscalid-resistance in *Corynespora cassiicola* in China. Phytopathology 112:1659–1666. doi:10.1094/PHYTO-12-21-0503-R

Suryanarayanan, T. S., T. S. Murali, and G. Venkatesan. 2002. Occurrence and distribution of fungal endophytes in tropical forests across a rainfall gradient. Can. J. Bot. 80:818–826. doi:10.1139/b02-069

Tang, J. R., S. F. Tsai, S. Y. Chen, and I. S. Feng. 2021. *Corynespora cassiicola* causes dieback on basil. J. Taiwan Agric. Res. 70:196–205. (in Chinese with English abstract) doi:10.6156/JTAR.202109_70(3).0004

Tzean, S. S., K. C. Tzeng, C. A. Chang, T. T. Tsai, and H. F. Yen. 2019. List of Plant Diseases in Taiwan. 5th ed. Taiwan Phytopathology Society. Taichung, Taiwan. 329 pp. (in Chinese)

White, T. J., T. Bruns, S. Lee, and J. Taylor.1990. Amplification and direct sequencing of fungal ribosomal RNA genes for phylogenetics. p.315–322. *in*: PCR Protocols: A Guide to Methods and Applications. (Innis, M. A., D. H. Gelfand, J. J. Sninsky, and T. J. White, eds.) Academic Press. San Diego, CA. 482 pp. doi:10.1016/B978-0-12-372180-8.50042-1

Corynespora cassiicola Causes Leaf Spot on *Adenium obseum* in Taiwan

Chiao-Wen Huang[1], Shu-Joan Zeng[2], Jin-Hsing Huang[3], and Jyh-Nong Tsai[4]

Abstract

Huang, C. W., S. J. Zeng, J. H. Huang, and J. N. Tsai. 2025. *Corynespora cassiicola* causes leaf spot on *Adenium obseum* in Taiwan. J. Taiwan Agric. Res. 74(4):485–495.

In July 2022, leaf spot disease of desert rose (*Adenium obseum*) occurred in the Changhua area, with symptoms showing brown, round, or irregular-shaped lesions on leaves. In severe cases, the affected leaves yellowed and dropped off prematurely. In this study, a fungus was isolated from the diseased leaves and cultured on potato dextrose agar (PDA) medium. The colony was grayish-white to gray, with the reverse side of the medium turning brown to black. The conidia of this fungus were cylindrical or barrel-shaped, straight or slightly curved, light brown, with multiple septa, and blunt at the apex. Based on the symptoms of the disease, the morphological characteristics of the pathogen, and molecular sequencing identification results, this fungus was identified as *Corynespora cassiicola*. Artificial inoculation tests confirmed that *C. cassiicola* was pathogenic to desert rose leaves, and Koch's postulates were completed, proving this fungus to be the causal agent of desert rose leaf spot disease. The optimal temperature was 24−32℃ for mycelial growth of *C. cassiicola* and 20−28℃ for spore germination. Mycelial growth of the pathogen was effectively inhibited by Cyprodinil + Fludioxonil, Boscalid, and Oxine-copper. Spore germination of the pathogen was inhibited by Oxine-copper, Mancozeb, and Cyprodinil + Fludioxonil based on fungicide screening conducted *in vitro*. The findings of this study on the disease symptoms, pathogen morphology, growth temperature, and fungicide sensitivity can serve as a reference for future disease identification and control efforts. This is the first report of leaf spot disease on desert rose caused by *C. cassiicola* in Taiwan.

Key words: Desert rose (*Adenium obseum*), Leaf spot, *Corynespora cassiicola*, Fungicides screening.

Received: May 15, 2025; Accepted: August 21, 2025.

[*] Corresponding author, e-mail: cwhuang@tari.gov.tw
[1] Assistant Research Fellow, Plant Pathology Division, Taiwan Agricultural Research Institute, Taichung City, Taiwan, ROC.
[2] Research Assistant, Plant Pathology Division, Taiwan Agricultural Research Institute, Taichung City, Taiwan, ROC.
[3] Associate Research Fellow, Plant Pathology Division, Taiwan Agricultural Research Institute, Taichung City, Taiwan, ROC.
[4] Research Fellow and Division Director, Plant Pathology Division, Taiwan Agricultural Research Institute, Taichung City, Taiwan, ROC.